

PUBLICATION NUMBER : 62144346
PUBLICATION DATE : 27-06-87

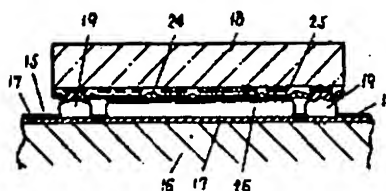
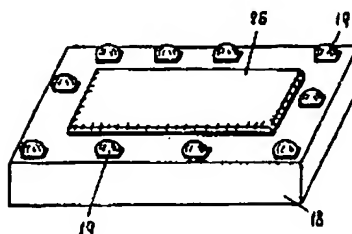
APPLICATION DATE : 19-12-85
APPLICATION NUMBER : 60286084

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : HIGASHIYAMA KENJI;

INT.CL. : H01L 23/34 H01L 21/92

TITLE : SEMICONDUCTOR INTEGRATED
CIRCUIT ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a flip chip efficiently dissipating heat by simple structure and method by forming a radiating electrode consisting of a good thermal conductor and a large area on a surface section except a protruding electrode on the surface of an IC chip.

CONSTITUTION: Protruding electrodes 19 for connecting an external circuit, which penetrates an insulating layer 24, one end thereof is connected to an internal circuit 21 and the other end thereof is shaped to an external surface, and is exposed to the outside, and a radiating pole 26 composed of a good thermal conductor arranged onto the insulating layer 24 and having a surface area larger than the protruding electrodes 19 are formed. With said protruding electrodes 19 and radiator pole 26, copper is evaporated onto pads 20 such as aluminum pads 20 or a layer such as a glass layer 23 for protection, copper is attached thickly through electroplating, solder cream is printed and placed, and solder cream is heated at the melting point or higher of the solder and solder is melted, thus shaping the bumps 19 and 26 in the same height. An electrode 17 having a pattern oppositely faced to the bumps 19, 26 is shaped onto the surface of a substrate 16, solder cream is applied thinly onto the electrode 17, said IC chip 18 is placed, solder is melted through heating and the IC chip is connected thereto.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-144346

⑬ Int.Cl.⁴

H 01 L 23/34
21/92

識別記号

庁内整理番号

A-6835-5F
6708-5F

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体集積回路素子

⑯ 特 願 昭60-286084

⑰ 出 願 昭60(1985)12月19日

⑱ 発 明 者 東 山 健 二 高松市寿町2丁目2番10号 松下寿電子工業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体集積回路素子

2. 特許請求の範囲

- (1) 一端が内部回路に接続され、他端が外部表面に設けられた絶縁層を貫通して外部に露出した外部回路接続用の突起電極と、前記絶縁層上に配置され前記突起電極より大なる表面積を有する熱伝導体よりなる放熱層を有する半導体集積回路素子。
- (2) 放熱層は突起電極と同一材質により形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体集積回路素子。
- (3) 放熱層は内部回路のグランド線に電気的に接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体集積回路素子。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半導体集積回路素子に関するもので、特に外部回路用電極パッド上に突起電極を形成し、

その突起電極を接続すべき回路基板の電極上に直接接合する半導体実装法(以下フリップ、チップ法と呼ぶ)に使用される半導体集積回路素子の放熱構造に特徴を有するものである。

従来の技術

近年の電子機器の小型、軽量化は、めざましいものがあり、その中でも半導体集積回路素子(以下ICと呼ぶ)の発達が非常に速く開発され前記目的のため大きく寄与している。従来のICはDIP型、SIP型、フラットパッケージ型等プラスチックパッケージ型が主流であった。しかし、最近ではICのプラスチックパッケージ品自体のサイズが大きすぎるといふ状況になり、ICの高密度・実装方法が1つの大きな課題となってきた。その解決策として、フリップチップ法が隆盛機器、特にコンピュータ関係に広く使用されている。すなわち、第4図に示した如く、表面に電極17を形成した配線基板16に、ICチップ18の表面に一端が露出するように形成された突起電極(以下パンプと呼ぶ)19を直接接合する構造が主に

使用されている。なお、第4図において、15は導体17の保護用コーティング層、20は外部結線用アルミパッド、21は内部回路、22は前記外部結線用アルミパッド20とパンプ19の異種材料を接合するための下地電極であり通常2〜3種の金属を使用している。23は内部回路保護用ガラス、24は外部絶縁層である。

発明が解決しようとする問題点

ICチップ中の集積度は指数函数的な速度で高密度になり、チップ自体のサイズも大きくなってきている。そのため、ICチップ自体の消費電力も増大し、その結果、チップの温度上昇が無視出来なくなりつつある。コンピュータ等のICチップを多数実装した基板等は水冷、空冷等の方法で強制的に冷却しているのが現状である。先に説明したフリップチップ実装においても、従来の方式は突起電極を通じて熱を放散するのが主体であるため高消費電力のチップの実装が困難であったり複雑な放熱方式をとらざるをえなかった。本発明は単純な構造、方法で効率よく、放熱するフリッ

プチップを提供する事にある。

問題点を解決するための手段

上記問題を解決するため本発明の半導体集積回路素子は、ICチップ表面の突起電極以外の表面部に熱の良導体で放熱極を形成し、この部分をフリップチップ実装する外回路基板部に接合あるいは接触させ、その部分を通じて大部分の放熱を行なわんとするものである。

作用

上述の構造のフリップチップは、従来の突起電極部だけよりの放熱に加えて、突起電極部以外の部分に形成された放熱極からも熱が放熱され、その部分の面積は、一般に突起電極部より数十倍以上の大きさに設定可能であり、非常に優れた放熱効果が期待できるものである。

実施例

以下本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。第1図および第2図は本発明の半導体集積回路チップの一実施例の断面図および斜視図であり、第3図は同チップの実装状態を示す断

面図である。

第1図、第2図および第3図において、第4図の従来例と同様な構成部品には同一符号を付しており、本実施例の従来構成と異なる点は、外部絶縁層24上の一部に放熱用の導電層25とその上に接続用のパンプ26が形成されている点である。以下本実施例のICチップの構造、作り方について詳細に述べる。通常の工程により、アルミパッド20、内部回路21、および保護用ガラス層23が形成されたICウェハー全面に、絶縁層24となる。例えば、感光性ポリイミド樹脂をスピナー法、ディップ法等で例えば1μ厚みで塗布し、その上に外部結線用パッド20に対応する位置にそのパッド20と同じ大きさか、少し大きめのパターンを形成したマスクを乗せ、紫外線露光、エッチングし、前記パッド部分20に対応する位置の前記のポリイミド樹脂層を除去する。次に、通常使用されているメタル層例えば、クロム、銅を全面に蒸着法あるいは、スパッタリング法等で付ける。次にウェハー全面にホトレジストをスピナー

法等で塗布し、外部結線用パッド部22および放熱用の導電体層25の形成部を残すようにフォトリソマスクを乗せ露光、エッチングすることにより、パッド20と導電体層25の形成される孔を形成する。次に下地の全面銅部を塩酸に銅をさきにホトレジストした孔の開いた部分にのみ、電気メッキして銅を厚く付ける。厚みは、例えば、10〜20μとする。そして、不要となったホトレジスト層、全面につけた銅、クロム層をエッチングして除去する。次に外部結線用パッド部20と導電体層25の表面に、例えば、スクリーン印刷法でハンダクリームを印刷して乗せ、最後にそのハンダ組成で決まる融点以上に加熱しハンダを融かし同一高さのパンプ部19と26を形成する。第2図は第1図の斜視図を示したものである。本実施例のパンプ19と26の材料はハンダを使用したか、通常使用されている金等も適用できる事は勿論のことである。なお、前記クロム、銅蒸着層はアルミパッド20強固に接続すると共に上部メタルがアルミパッド20中に拡散するのを防止するためのも

特開昭62-144346(3)

のであり、銅メッキ層は、ハンダ付けするために必要なものである。勿論、別のパンプ材になれば、前記22の材料は変える必要がある。

次に本発明のパンプ付ICチップの実装形態について第3図を用いて説明する。ICチップを実装する基板(例えば樹脂系、セラミック系、金属系等)18の表面に本発明のICチップ上のパンプ19、26と相対するパターン17を形成し、そのパターン上にハンダクリームを薄く塗布し、その上に先に示した本発明のパンプ付ICチップを乗せ加熱、ハンダ融触して接続する。放熱用パンプ26に相対するパターン17はアースラインに接続しても、あるいは、独立していても良いが、アースラインに接続する方が安定する。また、先の本発明のICチップ形成時に放熱用パンプをICチップのアースラインに直接接続しておけば、ICチップの回路がそれ以外の回路より受ける干渉等の影響を少なくすることができ、大きな効果を発揮する。なお、実施例ではハンダパンプの接続法の1例を示したが、金パンプ等を本

発明に適用する場合は、熱、超音波併用ギャングボンディング法を使用する必要がある。

さらに、実施例の説明中で樹脂をポリイミド樹脂について示したが、他の樹脂系絶縁体やガラス系等無機系の絶縁体を使用してもなんら障害なく使用出来る。

発明の効果

以上実施例で説明したように本発明の半導体集積回路素子は、ICチップの表面より直接外回路基板に熱の良導体をかいして放熱するため、非常に放熱性が良く、従来法では使用出来なかった消費電力の大きいICチップも簡単に使用できる。また、放熱用パンプをアースラインに接続すれば、ICチップ上の回路が電氣的に保護され干渉、妨害等の影響を下げるができる。

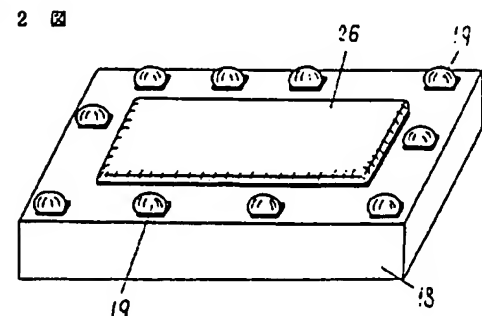
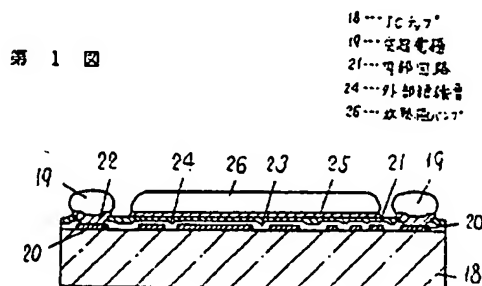
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明のIC回路素子の一実施例を示す断面図、第2図はその斜視図、第3図は同実施例のIC回路素子を外回路基板に接合した状態を示す断面図、第4図は従来のIC回路素子の外回

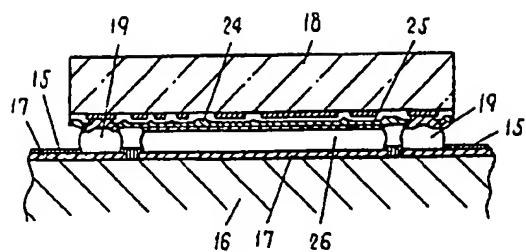
路基板への接合状態を示す断面図である。

15……外回路基板上導体の保護コート層、
16……外回路基板、17……外回路基板上の導体、18……ICチップ、19……パンプ、20……アルミパッド、21……IC中の回路、22……アルミパッドとパンプ材との接合用層、23……IC中の回路保護層、24……外部絶縁層、25……放熱極接続用接地金属層、26……放熱用パンプ。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名



第 3 図



第 4 図

